

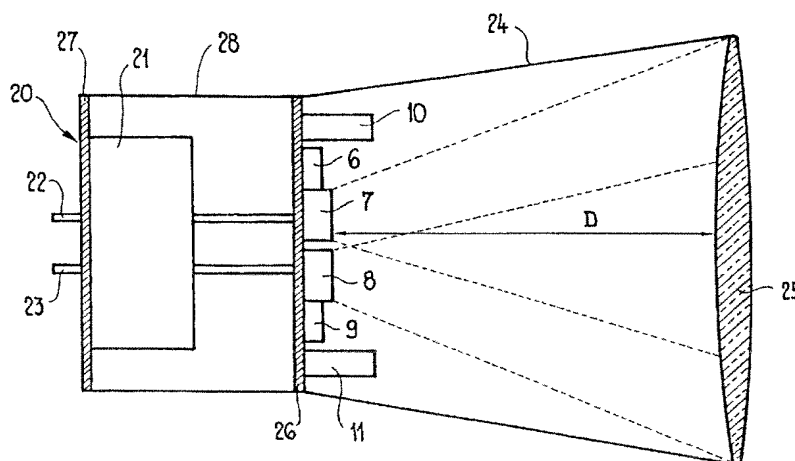
**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :</b> <b>H01L 33/00, 25/075</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 00/57490</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 28. September 2000 (28.09.00)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/IB00/00232 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 7. März 2000 (07.03.00)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 526/99 19. März 1999 (19.03.99) CH  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> EU-ROLIGHT ILLUMINATION TECHNOLOGIES GMBH [CH/CH]; Alpenstrasse 2, CH-6304 Zug (CH).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> SCHUHMACHER, Ralf [CH/CH]; Rüslerstrasse 17B, CH-5452 Oberrohrdorf (CH).  <b>(74) Anwalt:</b> HOTZ, Klaus; OK pat AG, Hinterbergstrasse 36, CH-6330 Cham (CH).		<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

**(54) Title:** LAMP

**(54) Bezeichnung:** LEUCHTE



**(57) Abstract**

The lamp has a part embodied as a contact socket (2), a reflector (24) having a hole closed by a lens (25) and a support (26), on one side of which four light-emitting diodes (6, 7, 8, 9) powered by a constant current source (11) are disposed in such a way that a light having a desired shading is irradiated by the optical system (25). A light-emitting diode together with two photoluminescent phosphor layers can be embedded in a translucent material.

### (57) Zusammenfassung

Die Leuchte ist mit einem als Kontaktsocket (20) ausgebildeten Teil, einem Reflektor (24), der eine durch eine Linse (25) abgeschlossene Öffnung aufweist, und einem Träger (26) versehen, auf dessen einer Seite vier von einer Konstantstromquelle (11) gespeiste Leuchtdioden (6, 7, 8, 9) angeordnet sind, derart, dass Licht von einer gewünschten Mischfarbe durch das Optiksistem (25) ausgestrahlt wird. Eine Leuchtdiode kann zusammen mit zwei photolumineszierenden Phosphorschichten in einem lichtdurchlässigen Material eingebettet sein.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshjan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Leuchte

5

Die Erfindung bezieht sich auf eine Leuchte nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

10

Miniaturisierte Glühlampen sind heutzutage bereits in vielen Formen handelsüblich geworden. Unter ihnen haben die sogenannten Halogen-Glühlampen mit stark verkleinerten Quarz- oder Hartglaskolben einen festen Platz gefunden. Solche Glühlampen, die beispielsweise mit einem Wolframdraht versehen sind und eine Bromverbindung beinhalten, zeichnen sich durch hohe Lichtausbeute, lange Lebensdauer und sehr kleine Abmessungen aus. Sie finden Anwendung nicht nur in der Foto- und Kinotechnik, sondern auch für  
15 allgemeine Objekt-Beleuchtung.

Es ist nun Aufgabe der Erfindung, eine neue Leuchte zu schaffen, mit der noch weitere Vorteile erzielt werden können.

20

Diese Aufgabe wird in vorteilhafter Weise erfindungsgemäss durch eine Leuchte nach Patentanspruch 1 gelöst.

25

Die erfindungsgemässe Leuchte bringt eine ausgezeichnete Kombination von Vorteilen mit sich. Neben einer signifikanten Energieeinsparung und einer sehr langen Lebensdauer weist sie eine hohe Stossfestigkeit auf, und sie gibt praktisch keine Eigenerwärmung ab und strahlt nicht im Ultraviolett-Bereich aus.

30

Andere vorteilhafte Ausführungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Die Erfindung wird nachfolgend beispielsweise an Hand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

35

**Fig. 1 und 2** schematische Konfigurationen einer ersten bzw. einer zweiten Ausführung einer erfindungsgemässen Leuchte,

**Fig. 3** eine Draufsicht des in **Fig. 1** seitlich dargestellten Trägers,

**Fig. 4 und 5** schematische Darstellungen eines ersten bzw. eines zweiten  
5 Leuchtelements nach der Erfindung,

**Fig. 6** ein Blockschaltbild zur Erläuterung der Unterschiede zwischen einer  
einfachen Leuchte und einer speziellen Leuchte nach der Erfindung,

10 **Fig. 7** ein Blockschaltbild zur Erläuterung der Arbeitsweise der zwei  
bevorzugten Ausführungen nach der Erfindung,

**Fig. 8** die Strahlungscharakteristik einer Leuchtdiode mit zwei  
15 Phosphorschichten für drei Farben links und einer Leuchtdiode  
für ein orangefarbiges Licht rechts, und

**Fig. 9 bis 11** verschiedene Farbdigramme zur Erläuterung der Arbeitsweise einer  
Kombination dieser Leuchtdioden.

20 Die Leuchte nach **Fig. 1** umfasst einen Kontaktsockel **1**, eine vorzugsweise konische Gehäuse-Fassung **2** und einen Reflektor **3**, beispielsweise aus einem Leichtmaterial mit einer reflektierenden Innenschicht, der vorzugsweise trichterförmig ausgebildet ist und eine durch ein Optiksyst-  
em **4** abgeschlossene Öffnung aufweist. Das breitere Ende der Fassung **2** ist an der einen Seite eines flachen Trägers **5** und die Basis-Seite des Reflektors **3**  
25 an der anderen Seite dieses Trägers **5** montiert. Im Träger **5** sind mehrere Leuchtelemente **6, 7, 8, 9** derart angeordnet, dass sie Licht vorzugsweise symmetrisch durch das Optiksyst-  
em **4** ausstrahlen können. Im inneren Randbereich des Trägers sind auch zwei Schaltungen **10, 11** untergebracht. In der Figur ist der Kontaktsockel **1** mit zwei Anschlüssen oder Kontaktstiften **12, 13** dargestellt. Es können jedoch auch weitere Kontakt-  
30 stifte vorhanden sein.

Die Leuchte nach **Fig. 2** umfasst einen als Modul ausgebildeten Kontaktsockel **20** mit einem Subminiatur-Schalt-  
netzteil **21** und zwei Anschlüssen oder Kontaktstiften **22, 23** und einen Reflektor **24**, beispielsweise aus einem Leichtmaterial mit einer reflektierenden In-  
35 nenschicht, der vorzugsweise trichterförmig ausgebildet ist und eine durch ein Optiksyst-  
em **25** abgeschlossene Öffnung aufweist. Das andere Ende des Moduls **20** ist an der

einen Seite eines flachen Trägers 26 und die Basis-Seite des Reflektors 24 an der anderen Seite dieses Trägers 26 montiert. Im Träger 26 sind ebenfalls Leuchtelemente 6, 7, 8, 9 und Schaltungen 10, 11 nach Fig. 1 angeordnet.

- 5 Fig. 3 zeigt die relative Anordnung der Elemente 6 bis 11 auf den Trägern 5 (Fig. 1) und 26 (Fig. 2). Die Leuchtelemente 6 bis 9 sind vorzugsweise Hochleistungs-Leuchtdioden. Die dem Zentrum des scheibenförmig ausgebildeten Trägers 5 oder 26 näher liegenden Leuchtelemente 7 und 8 können beispielsweise InGaN-Leuchtdioden und die zwei etwas weiter nach aussen stehenden Leuchtelemente 6 und 9 beispielsweise AlInGaP-Leuchtdioden sein, oder umgekehrt. Auf dem Träger 5 oder 26 ist auch eine NTC-Schaltung 14 montiert, die als Temperatur-Regler dient. Die Schaltungen 10 und 11 stellen eine Ansteuerung bzw. eine Konstantstromquelle dar.

- Die Leuchten nach Fig. 1 und 2 können modular aufgebaut sein. Gemäss Fig. 1 bildet beispielsweise der Träger 5 mit den verschiedenen Elementen 6 bis 11 ein erstes Modul 15, und das Optiksistem 4 kann ebenfalls ein zweites Modul 4 sein. Auch der Kontaktsockel 20 (Fig. 2) kann einen Träger 27 aufweisen, auf dem das Subminiatur-Schaltnetzteil 21 montiert ist, das zusammen mit dem Träger 27 als ein zusätzliches oder drittes Modul 27 ausgebildet ist. Der Kontaktsockel 20 kann beispielsweise eine äussere zylindrische Wandung 28 aufweisen. Vorzugsweise sind die Reflektoren 3 und/oder 24 aus Kunststoff, z.B. Polykarbonat, mit einer inneren aufgedampften Aluminiumschicht als Reflektorfläche, wobei die Gehäuse-Fassung oder Wandung 2 und der Reflektor 3 (Fig. 1) bzw. die entsprechenden Teile 28 und 24 einstückig ausgebildet sein können, und wobei zwischen den Teilen 2 und 3 bzw. 28 und 24 eine ringförmig ausgebildete Schulter als Sitz für den jeweiligen Träger 5 bzw. 26 vorhanden sein kann. Ob die Leuchten nach Fig. 1 und 2 modular aufgebaut sind oder nicht, umfassen sie vorzugsweise eine Konstantstromquelle 11 und eine Temperaturüberwachung 14 (Fig. 3), wobei die spezielle Leuchte nach Fig. 2 zusätzlich eine Ansteuerung 10 (Fig. 3) und gegebenenfalls das im Kontaktsockel 20 untergebrachte Subminiatur-Schaltnetzteil 21 aufweist.
- 30 In Fig. 1 sind auch Verbindungsdrähte 16, 17 für die Stromspeisung dargestellt.

- Fig. 4 zeigt ein Beispiel eines erfindungsgemässen Leuchtelements mit einer InGaN-Leuchtdiode 41, die an sogenannten Gull-Wing-Anschlüssen 42, 43 montiert und angeschlossen ist, und wobei das Ganze in einem lichtdurchlässigen Gehäuse 40 untergebracht ist, das vorzugsweise als Transparent-Füllmasse, beispielsweise aus farblosem Epoxy-Material oder Silikon, ausgebildet sein kann. Der äussere Bereich des Gehäuses,

aus dem das Licht ausgestrahlt wird, ist in Form einer Linse 44 ausgebildet, und zwar symmetrisch bezüglich des von der Lichtquelle 41 ausgestrahlten Lichtbündels. Im Innern des Gehäuses ist eine erste photolumineszierende Phosphorschicht 45 eingebettet, die daher direkt und leicht gewölbt über der Lichtquelle 41 liegt. Die Phosphorschicht 45 kann sich gegebenenfalls auch mindestens teilweise im unteren Bereich der Linse 44 befinden, wie Fig. 5 zeigt. Im Bereich der Linse, beispielsweise in das Füllmaterial integriert befindet sich erfindungsgemäss eine zweite Phosphorschicht 46, und zwar vorzugsweise im äusseren Bereich, wie in den Fig. 4 und 5 dargestellt. Das Substrat der Leuchtdiode kann wie üblich aus  $\text{Al}_2\text{O}_3$  sein. Der Bodenbereich der Leuchtdiode ist als Kühlfläche 47 ausgebildet.

Das Blockschaltbild nach Fig. 6 zeigt die Module 4, 15 und 20 sowie ein Bedienungselement 61. Eine einfache Ausführung der Leuchte weist jedoch nur das Modul 4 und ein Modul 15 mit den Schaltungen 11 und 14 auf. Das Blockschaltbild nach Fig. 7 zeigt, dass die Konstantstromquelle 11 vorgesehen ist, um die Leuchtelemente 6 und 9 und/oder 7 und 8 mit einem konstanten Strom zu speisen, und dass die Temperaturüberwachung 14 an die Konstantstromquelle 11 angeschlossen ist. Bei der speziellen Ausführung nach Fig. 2 kann die Ansteuerung 10 eine Schaltung 71 umfassen, um die Farbtemperatur der Leuchte einzustellen, und/oder einen Dimmer 72, um die Helligkeit der Leuchte in fließenden Übergängen zu regulieren, wobei die Schaltung 71 durch ein Bedienungselement 73 und der Dimmer 72 durch ein Bedienungselement 74, z.B. jeweils bei offenem Reflektor (Reflektor mit entfernter Linse) oder mittels zusätzlichen Leitungen oder anderen Mitteln, betätigt werden kann.

Fig. 8 zeigt links die Strahlungscharakteristik einer InGaN-Leuchtdiode mit zwei Phosphorschichten, die dementsprechend in drei Farben, nämlich Blau, Grün und Gelb ausstrahlt, und rechts die Strahlungscharakteristik einer handelsüblichen AlInGaP-Leuchtdiode für ein orangefarbiges Licht von ca. 590 nm Wellenlänge. Die Grundfarbe des von der InGaN-Leuchtdiode emittierten Lichts ist blau; angeregt durch dieses Licht strahlt die erste Phosphorschicht grünes Licht und die zweite Phosphorschicht gelbes Licht aus. In Fig. 8 sind die entsprechenden Wellenlängen 460 nm, 505 nm und 550 nm der Lichtmischung angegeben, die von der InGaN-Leuchtdiode ausgestrahlt wird.

Im Farbdigramm nach Fig. 9 sind die Farbanteile 91, 92 und 93 für die Farben Blau, Grün bzw. Gelb einer InGaN-Leuchtdiode mit den zwei erfindungsgemässen Phosphor-

schichten angegeben. Aus diesen Farben ergibt sich ein Mischpunkt **94**. Für die Koordinaten gelten folgende Werte:

Blau:  $x = 0,12$  bis  $0,20$  oder  $0,14$  bis  $0,17$  und  $y = 0,03$  bis  $0,06$  oder  $0,04$  bis  $0,05$

Gelb:  $x = 0,20$  bis  $0,40$  oder  $0,25$  bis  $0,33$  und  $y = 0,50$  bis  $0,70$  oder  $0,62$  bis  $0,67$

5 Grün:  $x = 0,08$  bis  $0,12$  oder  $0,09$  bis  $0,10$  und  $y = 0,40$  bis  $0,70$  oder  $0,50$  bis  $0,60$

Im Farbdigramm nach **Fig. 10** sind die Farbanteile **94** des Mischpunkts nach **Fig. 8** und der Farbanteil **95** für das Orange der AlInGaP-Leuchtdiode angegeben. Aus diesen zwei Farbanteilen ergibt sich ein Mischpunkt **96**, der etwa mit dem Referenz-Weisspunkt übereinstimmt. Auf der dargestellten Achse kann jede beliebige Farbtemperatur erreicht werden. Für die Koordinaten des Farbanteils **95** gelten folgende Werte:

Orange:  $x = 0,5$  bis  $0,7$  oder  $0,52$  bis  $0,62$  und  $y = 0,3$  bis  $0,5$  oder  $0,4$  bis  $0,5$

**Fig. 11** zeigt ein Farbdigramm für eine Mischung aus vier Farbanteilen. Mit Hilfe der Konstantstromquelle können die Ströme geeicht oder geregelt werden, um eine gewünschte Mischfarbe zu erhalten. Vorzugsweise werden durch den Dimmer **72** beide Leuchtdioden gemeinsam geregelt, wobei zur Regelung der Farbe nur der Orange-Anteil geregelt wird.

Um die Kühlung zu verbessern können die Träger **5** und **26** beispielsweise Aluminium-Platten von etwa 1 bis 2 mm Dicke sein, die an der Vorderseite mit einer dünnen Kupfer-Platte, Folie oder Schicht belegt sind, um das Löten der Bauteile **6** bis **10** (**Fig. 1**) zu erleichtern. Die erfindungsgemässe Leuchte gewährt nicht nur eine regulierbare Farbtemperatur und einen hohen Farbwiedergabeindex, sondern auch eine grosse Freiheit in der Wahl des Designs; so kann beispielsweise für den in den Figuren angegebenen Abstand  $D$  zwischen den Leuchtdioden und der Linse ein Wert von nur 10 bis 30 mm gewählt werden, vorzugsweise jedoch 12 bis 14 mm, und für den Durchmesser der Linse ein Wert von 40 bis 80 mm, vorzugsweise jedoch 45 bis 55 mm. Die Linse kann innenseitig als eine Fresnel-Linse, gegebenenfalls aus Akryl-Glas, und aussenseitig als eine Streu-Linse, vorzugsweise aus Polycarbonat ausgebildet sein. Ein Ausgangsmaterial für die Schichten **45**, **46** kann beispielsweise gelber Phosphor sein.

## Patentansprüche

- 5     1.       Leuchte mit einem Reflektor (3, 24), der eine durch ein Optiksystem (4, 25) abgeschlossene Öffnung aufweist, und einem Träger (5, 26),  
***dadurch gekennzeichnet, dass***  
an der einen Seite des Trägers (5, 26) mindestens ein Leuchtelement (6, 7, 8, 9) derart  
angeordnet ist, dass Licht durch das Optiksystem (4, 25) ausgestrahlt wird.
- 10
2.       Leuchte nach Anspruch 1,  
***dadurch gekennzeichnet, dass***  
das Leuchtelement (6, 7, 8, 9) ein von einer Konstantstromquelle (11) gespeistes Halbleiter-Leuchtelement ist.
- 15
3.       Leuchte nach Anspruch 2,  
***dadurch gekennzeichnet, dass***  
20 sie eine an die Konstantstromquelle (11) angeschlossene Temperaturüberwachung (14) umfasst.
4.       Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
***dadurch gekennzeichnet, dass***  
25 sie einen Kontaktsockel (20, 27, 28) mit einem Subminiatur-Schaltnetzteil (21) und zwei Anschlüssen (22, 23) umfasst.
5.       Leuchte nach einem der Ansprüche 2 bis 4,  
***dadurch gekennzeichnet, dass***  
sie zusätzlich eine Schaltung (71) zur Einstellung der Farbtemperatur der Leuchte  
und/oder einen Dimmer (72) zur Regulierung der Helligkeit der Leuchte umfasst.
- 30
6.       Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
- 35



**dadurch gekennzeichnet, dass**

Leuchtelemente vorhanden sind, die im Farbdigramm Farbanteile aufweisen, die eine gewünschte Farbmischung ergeben.

5

7. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Leuchtelemente (6, 7, 8, 9) InGaN-Leuchtdioden und/oder AlInGaP-Leuchtdioden sind.

10

8. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

Leuchtelemente vorhanden sind, die im Farbdigramm Farbanteile (91, 92, 93, 94) für die Farben Blau, Grün, Gelb und Orange aufweisen, für deren Koordinaten folgende Werte gelten:

Blau:  $x = 0,12$  bis  $0,20$  oder  $0,14$  bis  $0,17$  und  $y = 0,03$  bis  $0,06$  oder  $0,04$  bis  $0,05$

Gelb:  $x = 0,20$  bis  $0,40$  oder  $0,25$  bis  $0,33$  und  $y = 0,50$  bis  $0,70$  oder  $0,62$  bis  $0,67$

Grün:  $x = 0,08$  bis  $0,12$  oder  $0,09$  bis  $0,10$  und  $y = 0,40$  bis  $0,70$  oder  $0,50$  bis  $0,60$

20 Orange:  $x = 0,5$  bis  $0,7$  oder  $0,52$  bis  $0,62$  und  $y = 0,30$  bis  $0,50$  oder  $0,40$  bis  $0,50$

9. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

25 mindestens eine Leuchtdiode (41) in einem lichtdurchlässigen Material (40) untergebracht ist, dessen äusserer Bereich vorzugsweise in Form einer Linse (44) ausgebildet ist.

10. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

30 **dadurch gekennzeichnet, dass**

im Innern eines lichtdurchlässigen Materials (40) eine, zwei oder mehrere photolumineszierende Schichten, vorzugsweise photolumineszierende Phosphorschichten (45, 46) eingebettet sind.

35

11. Leuchte nach Anspruch 9 oder 10,

ERSATZBLATT (REGEL 26)

***dadurch gekennzeichnet, dass***

eine photolumineszierende Phosphorschicht (46) sich im äusseren Bereich (44) des lichtdurchlässigen Materials (40) oder der Linse (44) integriert befindet.

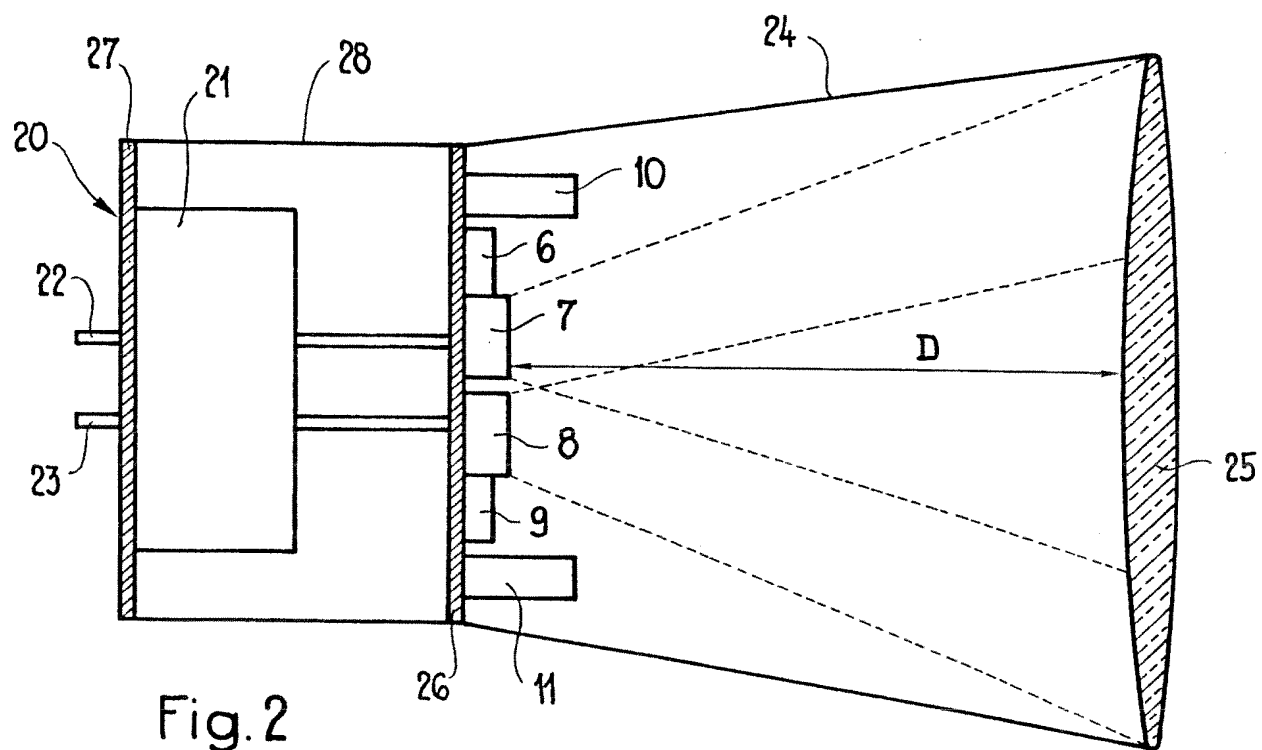
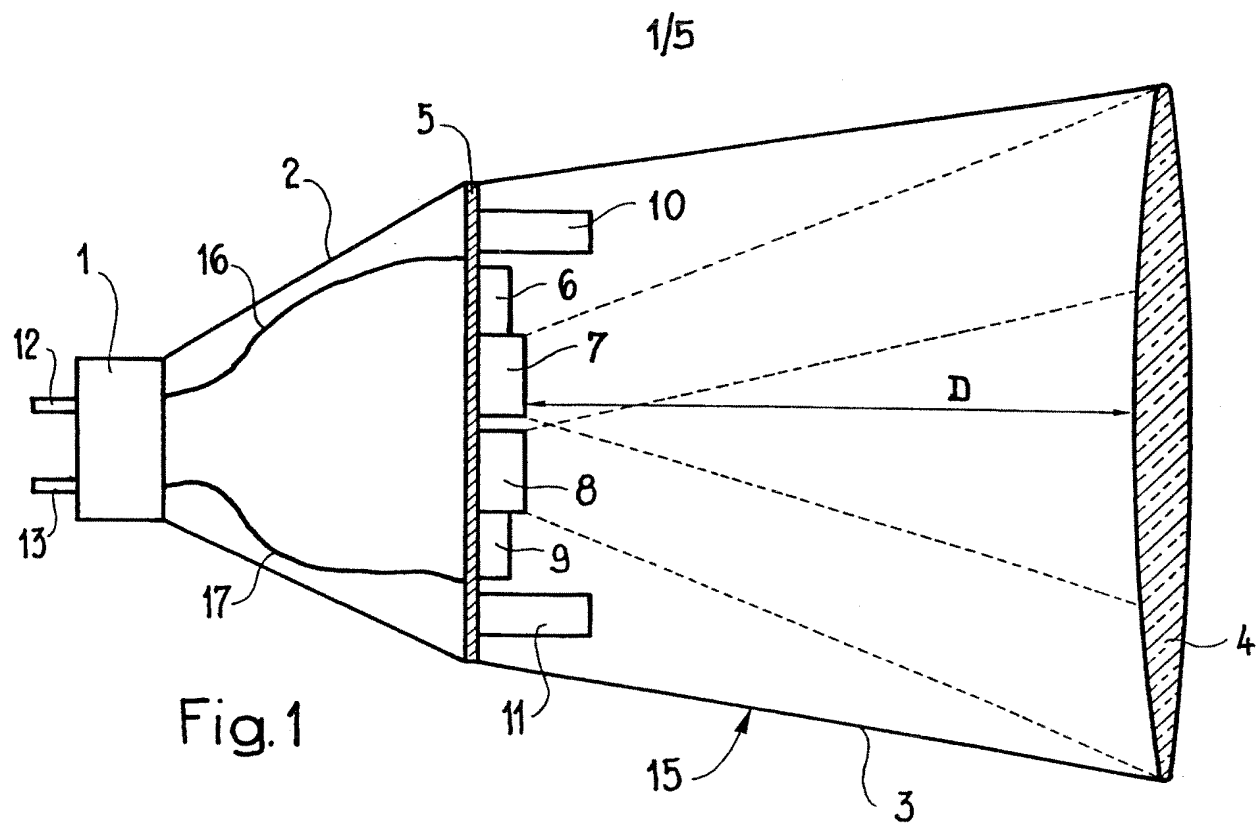
5

**12.** Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 11,

***dadurch gekennzeichnet, dass***

für den Abstand **D** zwischen den Leuchtelementen und des als Linse ausgebildeten Optiksystems ein Wert von 10 bis 30 mm gewählt wird, vorzugsweise jedoch 12 bis 14 mm,

10 und/oder dass für den Durchmesser der Linse ein Wert von 40 bis 80 mm, vorzugsweise jedoch 45 bis 55 mm gewählt wird.



2/5

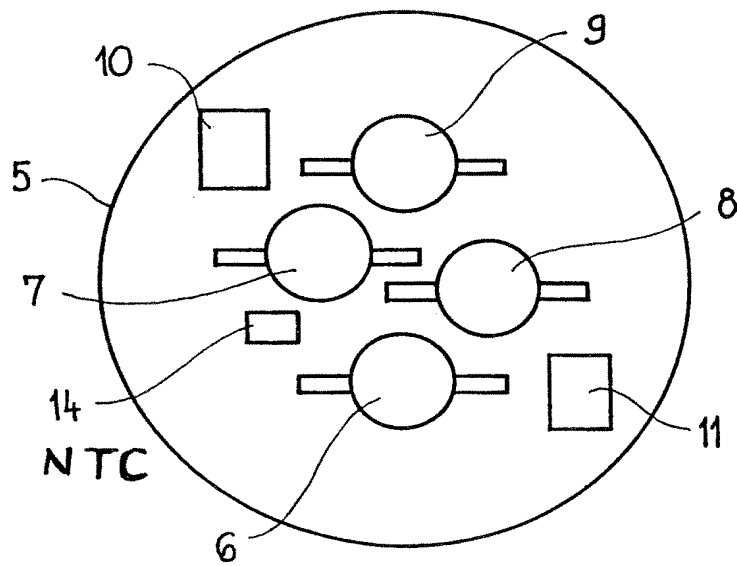


Fig. 3

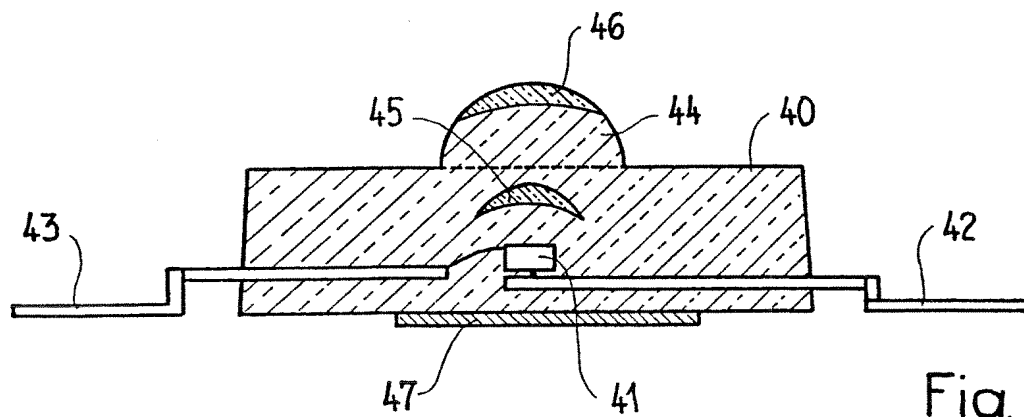


Fig. 4

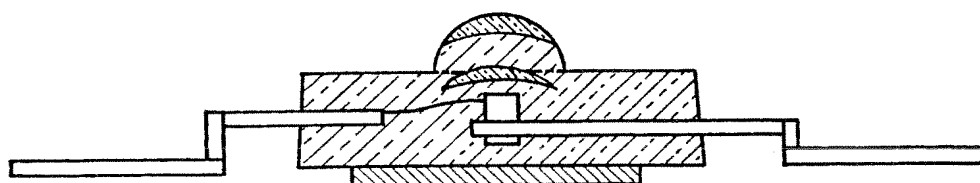


Fig. 5

ERSATZBLATT (REGEL 26)

3/5

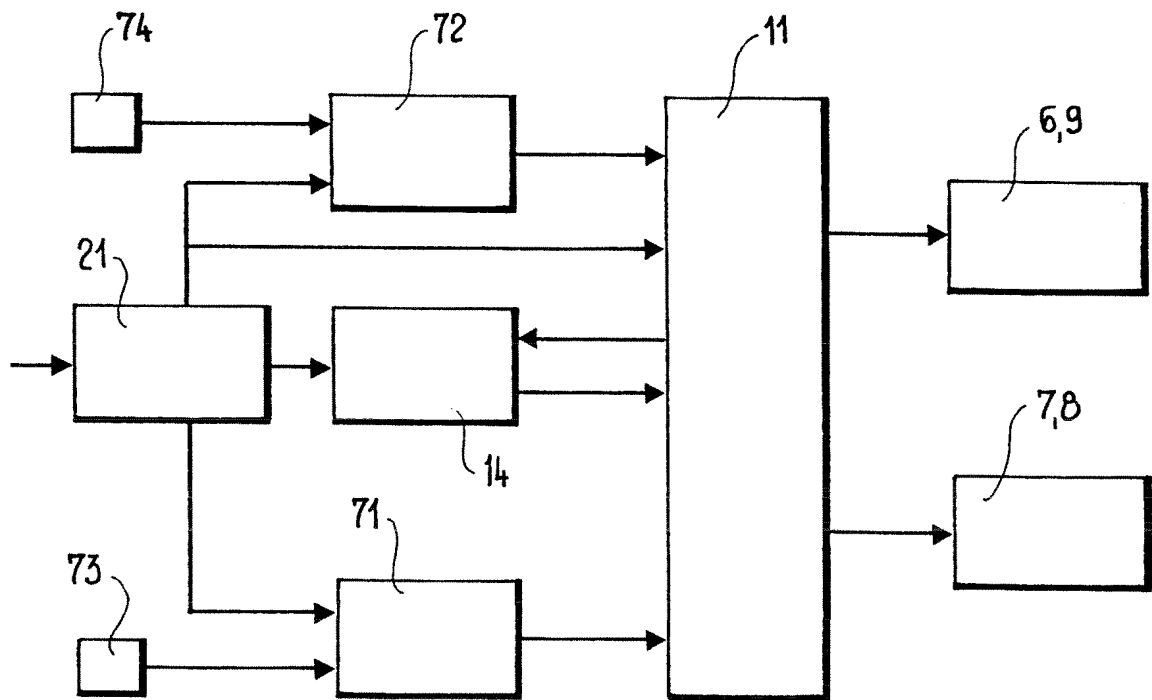
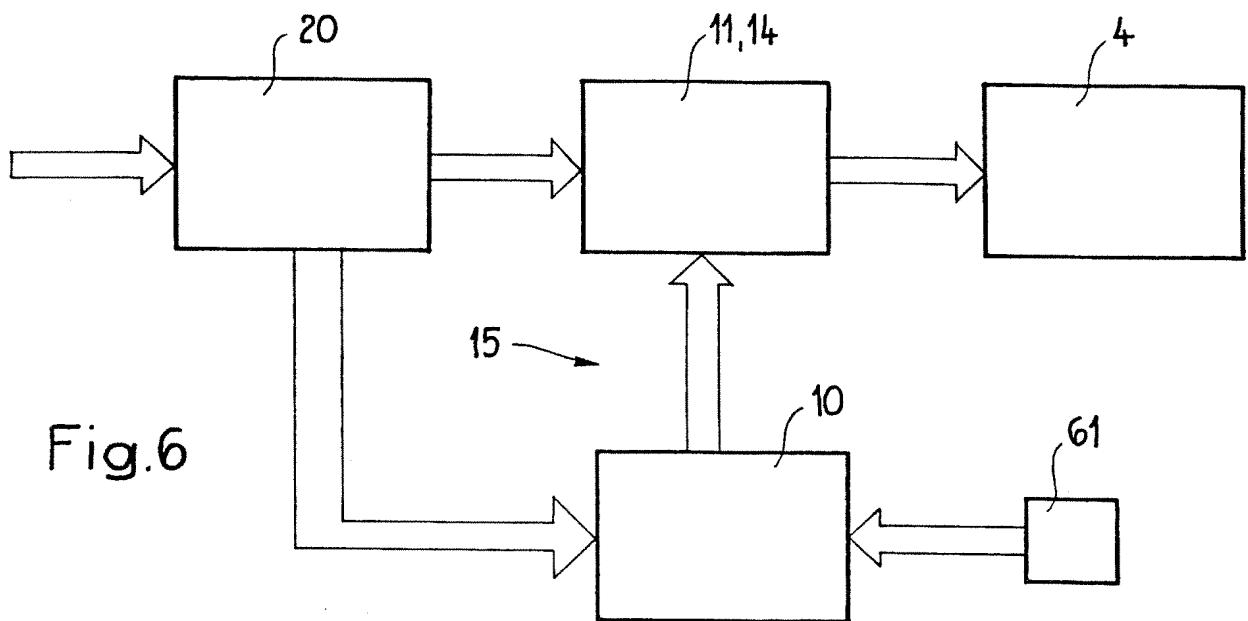


Fig.7

4/5

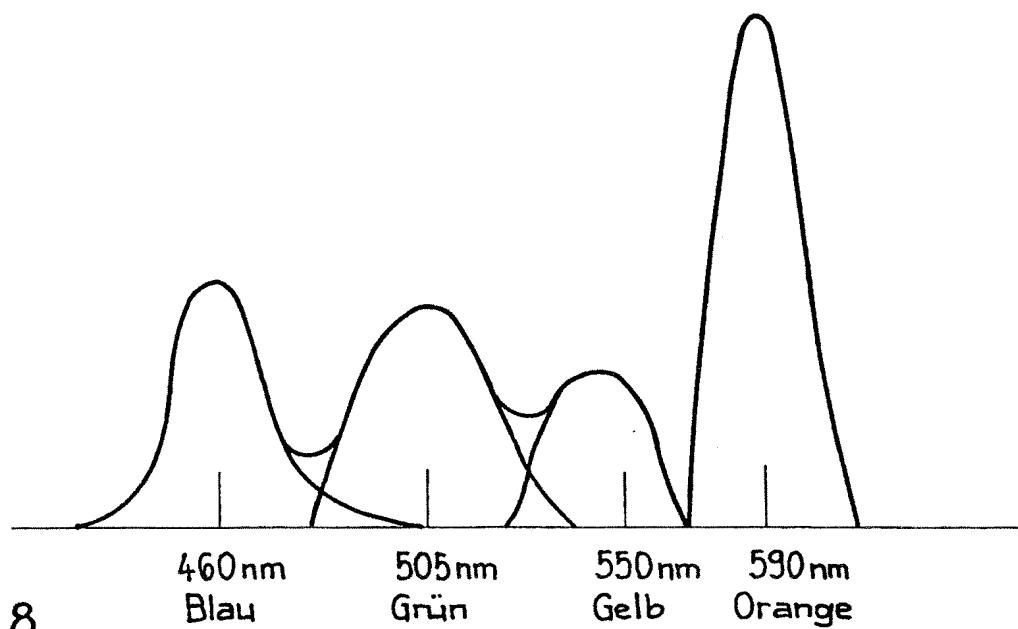


Fig.8

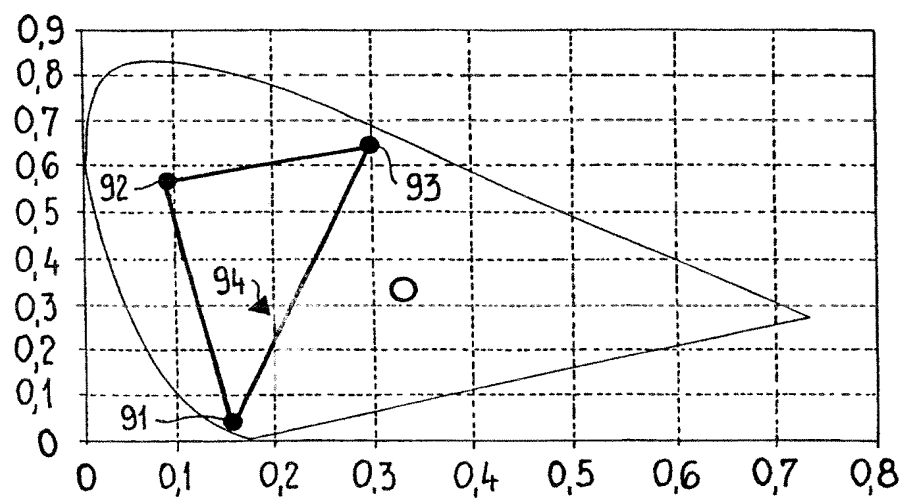
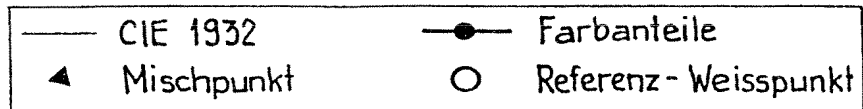


Fig.9



ERSATZBLATT (REGEL 26)

5/5

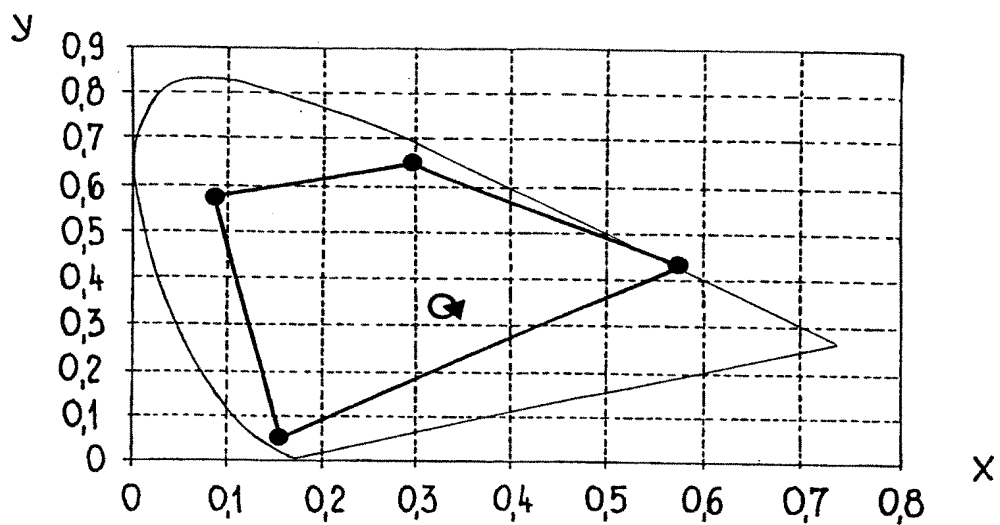


Fig. 11

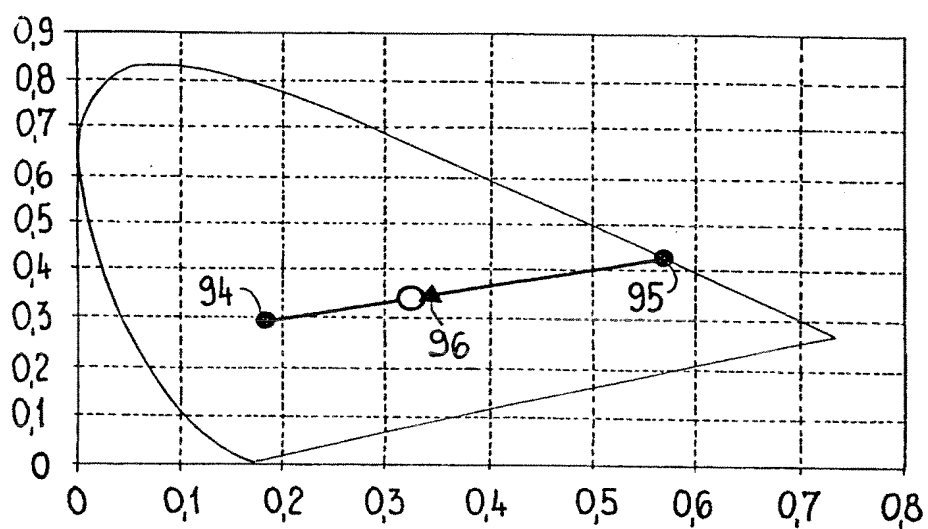
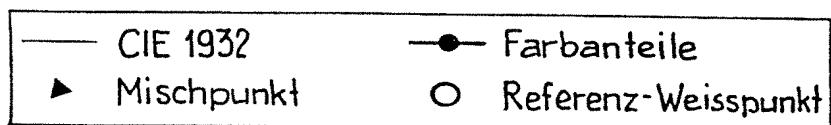
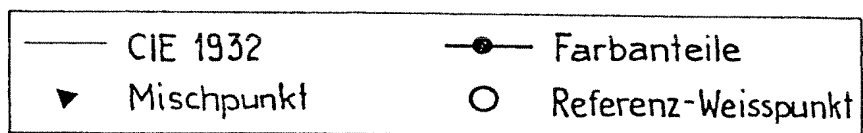


Fig. 10



ERSATZBLATT (REGEL 26)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/IB 00/00232

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01L33/00 H01L25/075

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L F21K F21V

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 803 579 A (TURNBULL ROBERT R ET AL) 8 September 1998 (1998-09-08) column 7, line 27 - line 33 column 11, line 18 - line 20 column 12, line 61 - line 66 column 13, line 57 - line 63 column 14, line 16 - line 20 column 21, line 31 - line 40 column 30, line 33 - line 39 figures 1,2,21	1,2,6,7, 9
Y	---	4
Y	DE 196 51 140 A (LOPTIQUE GES FUER LICHTSYSTEME) 19 June 1997 (1997-06-19) column 5, line 51 -column 6, line 17 figure 5	4
A	---	1,2,6,7
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 June 2000

Date of mailing of the international search report

15/06/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Cosnard, D



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/IB 00/00232

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 173 810 A (YAMAKAWA MASAMI) 22 December 1992 (1992-12-22) column 1, line 19 - line 32 column 2, line 66 - column 3, line 51 figures 1,9	1,9
A	-----	2,7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/IB 00/00232

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5803579	A	08-09-1998	AU 3306897 A CA 2258049 A EP 0917734 A WO 9748134 A	07-01-1998 18-12-1997 26-05-1999 18-12-1997
DE 19651140	A	19-06-1997	AU 1869297 A WO 9722147 A	03-07-1997 19-06-1997
US 5173810	A	22-12-1992	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/IB 00/00232

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01L33/00 H01L25/075

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L F21K F21V

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 803 579 A (TURNBULL ROBERT R ET AL) 8. September 1998 (1998-09-08) Spalte 7, Zeile 27 - Zeile 33 Spalte 11, Zeile 18 - Zeile 20 Spalte 12, Zeile 61 - Zeile 66 Spalte 13, Zeile 57 - Zeile 63 Spalte 14, Zeile 16 - Zeile 20 Spalte 21, Zeile 31 - Zeile 40 Spalte 30, Zeile 33 - Zeile 39 Abbildungen 1,2,21	1,2,6,7, 9
Y	---	4
Y	DE 196 51 140 A (LOPTIQUE GES FUER LICHTSYSTEME) 19. Juni 1997 (1997-06-19) Spalte 5, Zeile 51 - Spalte 6, Zeile 17 Abbildung 5	4
A	---	1,2,6,7
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. Juni 2000

Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts

15/06/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Cosnard, D

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/IB 00/00232

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anhangs Nr.
X	US 5 173 810 A (YAMAKAWA MASAMI) 22. Dezember 1992 (1992-12-22) Spalte 1, Zeile 19 - Zeile 32 Spalte 2, Zeile 66 - Spalte 3, Zeile 51 Abbildungen 1,9	1,9
A	-----	2,7

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/IB 00/00232

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5803579 A	08-09-1998	AU 3306897 A CA 2258049 A EP 0917734 A WO 9748134 A	07-01-1998 18-12-1997 26-05-1999 18-12-1997
DE 19651140 A	19-06-1997	AU 1869297 A WO 9722147 A	03-07-1997 19-06-1997
US 5173810 A	22-12-1992	KEINE	

